

## 森林計画区レベルの統計資料とモントリオールプロセスの基準・指標の関係

家原敏郎・光田靖（森林総研）

**Abstract :** The Montreal Process recommends that its criteria and indicators are apply to the sub-national level and that sustainability is evaluated by the long-term trends of the indicators. Therefore I examined the relationship between indicators of the Montreal Process and statistics tables of Japanese forest planning units. I checked which indicators of the Montreal Process criteria 1 to 5 (revised 2006) could be extracted from the statistical tables or regional planning documents of Japanese national forests. Of the 24 indicators, "Felling yield" and 4 others could be extracted without modification from the forest statistical tables, while "C flux" and 2 others could be converted into indicators. The forest statistics tables were insufficient in regard to "Forest ecosystem type" in two indicators, and there were no related data at all on 14 indicators in the statistics. I concluded that some indicators could be calculated from original forest register data, but in order to guarantee flexible calculations that are appropriate for the indicators, it will be necessary to save original data for the long term.

**Key words :** Montreal Process, criteria and indicator, sustainable forest management, forest statistics, forest planning unit

**要旨：**モントリオールプロセスでは基準・指標を地域レベルにも適用し、持続可能性を指標の長期的な変化として把握することが指向されている。そこで日本における森林計画区レベルの統計資料とモントリオールプロセスの基準・指標の関係について検討した。自然科学的な基準である基準1から5までの指標（2006年改訂）のうち、いずれの指標が国有林の事業統計書または地域森林計画書から抽出が可能であるか検討した。24指標のうち伐採量など5指標は、統計表からほぼそのまま抽出が可能であり、炭素フラックスなど3指標は指標への変換が可能と考えられた。森林生態系タイプなど2指標は事業統計や森林計画書では不十分であり、14指標については関連するデータが無かった。不十分な指標の中には、森林調査簿の原データから集計が可能であったと考えられるものがあり、指標に適合した柔軟な集計を保証するため、今後は原データを長期にわたって保管することが必要であると考えられた。

**キーワード：**モントリオールプロセス、基準・指標、持続可能な森林経営、森林統計、森林計画区

### I はじめに

日本が参加している持続可能な森林経営の国際枠組の一つモントリオールプロセスでは、2003年に代表的な指標について各国の値を集約した第1次概要レポート2003をまとめ(4)，参加各国は国別レポートを作成した。概要レポートでは指標の長期的な変化がグラフとしてまとめられ、持続可能性を指標の長期的なトレンドとして把握するという、指標活用の方向性が示された。概要レポート公表に合わせて出されたケベック宣言には、地域レベルの基準・指標開発に関する一文がもられ、また、今後ほぼ5年毎にモントリオールプロセスのレポートを作成することが決まった。2006年7月に札幌で行われた第17回会合では、次回2009年のレポートにむけて、基準1から6の指標の改訂を行った。

地域レベルでは、地域特性や森林管理上の問題点に留意し、地域に適合した指標が策定されるべきであるが、

モントリオールプロセスの基準・指標がその基本となるであろう。そこで、日本の地域や森林計画区レベルでの基準・指標の活用を視野において、森林計画区レベルの基本的な林業統計と、モントリオールプロセスの基準・指標の関係を分析した。本研究は森林総合研究所交付金プロジェクト研究「基準・指標を適用した持続可能な森林管理・計画手法の開発」によった。

### II 資料と調査方法

古くから刊行されている国有林の事業統計書(3, 5, 6)及び森林計画書(2)をもとに、どの基準・指標が統計から把握できるか、長期変化の把握が可能か検討した。茨城県の北茨城市及び高萩市、日立市の範囲を占め、3市の森林面積の約47%を占める、旧東京営林局高萩事業区を事例として指標の変化をグラフ化した。なお本稿では、自然科学的な基準である基準1から5について検討した。

Toshiro IEHARA, Yasushi MITSUDA (For. and For. Prod. Res. Inst., Ibaraki 305-8687) The relationship between indicators of the Montreal Process and forest statistics of Japanese forest planning units

### III 結果

**1. 基準1** 基準1は生物多様性に関する基準であり、2006年改訂では主要な指標は元の形をとどめつつ9指標に再編された（表-1）。指標1.1.aは森林タイプ別面積の指標であり、改訂で「森林生態系タイプ」とされ、生態学的な側面が強化された。事業統計では1949年から人工林、天然林別に針葉樹林、広葉樹林、針広混交林、竹林の面積統計が存在する。この区分は概要レポートでも採用されており、森林タイプ区分としては最も簡単なものと考えられる。ところが、1992年に単層林、複層林といった林分構造に基づく区分に変更され、継続的なトレンド把握ができなくなった（図-1）。また、遷移段階または齢級別の指標も求められているが、事業統計には該当する集計表は無い。高萩事業区の森林調査簿では、スギ、ヒノキなど主要針葉樹のほかブナ、クリ、ナラなどが区別されているので、毎年の森林調査簿の原データが残されていれば、遡って集計することでより生態学的な森林タイプに区分でき、齢級別の指標も把握できたと考えられる。保護地域に関する1.1.bの指標化にも、原データからの再集計が必要である。

森林の分断度合い（1.1.c）は将来的には、国有林GISによる算出が考えられるが、事業統計には関連データはない。種・遺伝子の多様性の指標（1.2.b, 1.3.b）に関する情報も、事業統計、森林計画書には存在しない。改訂で、生物多様性保全の取り組みに関する指標1.2.c, 1.3.cが作られた。森林計画書に該当する保護林に関する記載をすれば指標となると思われるが、体系的な記載は見られなかった（2）。

**2. 基準2** 指標2.aの「木材生産に利用可能な面積」はいろいろな解釈が可能だが、概要レポートでは未立木地を除く実森林面積から、法律や規制による禁伐林面積を控除したものとされた。未立木地の面積統計が現わる1949年からトレンドを把握できる（図-2）。指標2.bの蓄積に関する統計も戦後整備されている（図-3）。ただし両指標は、同一小班で禁伐の保安林と自然公園の重複がある場合、統計表では重複部分がわからないので厳密には指標が求まらない。

指標2.cは、人工林の面積・蓄積統計が戦後一貫しており、かつ外来種の植林がほとんどないので、外来種が多い地域以外では、統計値をそのまま指標にできる（図-4）。伐採量に関する指標2.dも同様である（図-3）。指標2.eのキノコ等の統計は1975年まで取られていたが、現在はなくなっている（図-5）。

**3. 基準3** 森林の健全性に関する指標は、2006年改訂で生物的な要因によるもの（指標3.a）と、非生物的な要因（指標3.b）とに大括りにされた。3.aでは病虫害、3.bでは林野火災、風水害、雪害の長期の統計表が残っており、被害材積の記載しかない年もいくつか

あるが、ほぼそのまま指標とすることができる（図-6）。4. 基準4 水及び土壤に関する基準で、改訂でばらばらに並んでいた指標が保護機能、土壤、水のカテゴリーに整理された。保安林面積を対応させることができる指標4.1.aは、そのまま指標となるが（図-7），他の指標は事業統計では対応困難である。

**5. 基準5** 指標5.aのうち立木の炭素蓄積量は、森林の蓄積にバイオマス拡大係数(1)等のパラメータを使って求めることは可能だが、森林生態系のうち土壤や枯死木、指標5.bの林産物、5.cのバイオマスエネルギーは、事業統計には関連するものは無い。

**6. 総括** 以上より森林計画区レベルでは、国有林の事業統計の統計表がほぼそのままモントリオールプロセスの指標となるのは5指標（2.c, 2.d, 3.a, 3.b, 4.1.a），指標はある程度求められるが問題点があるのが3指標（2.a, 2.b, 5.a），森林調査簿の原データが残っていれば再集計によって指標が算出できるものは2指標（1.1.a, 1.1.b）と考えられた。

### IV 考察

最も整備されていると考えられる国有林の統計資料でも、指標にできるものは多くなかった。また、森林調査簿の原データが残っていれば指標が求まりそうなものや、より厳密に求まるものがあった。モントリオールプロセスの基準・指標では、社会のニーズや計測手法の進歩にあわせ指標の変更がありうる。大きな変更があった場合には、過去のトレンドは原データから再集計するしかなくなる。現在は森林調査簿等の森林情報の原データは電子データとなっているので、今後は毎年度の原データを永久保存する必要があると考えられた。

### 引用文献

- (1) 福田未来ほか（2002）日本の主要な森林におけるバイオマス拡大係数について。日林関東支論55：61–64.
- (2) 関東森林管理局（2004）八溝多賀国有林の地域別の森林計画書, 77pp.
- (3) 関東森林管理局東京分局（2000–2003）関東森林管理局東京分局事業統計書, 平成11~14年度.
- (4) Montreal process (2003) Montreal process first overview report 2003. 20pp.
- (5) 東京大林区署（1912–1921）東京大林区署統計書, 明治44年度～大正9年度.
- (6) 東京営林局（1925–1941, 1950–1998）東京営林局事業統計書, 大正13年度～昭和15年度, 昭和24年度～平成8年度

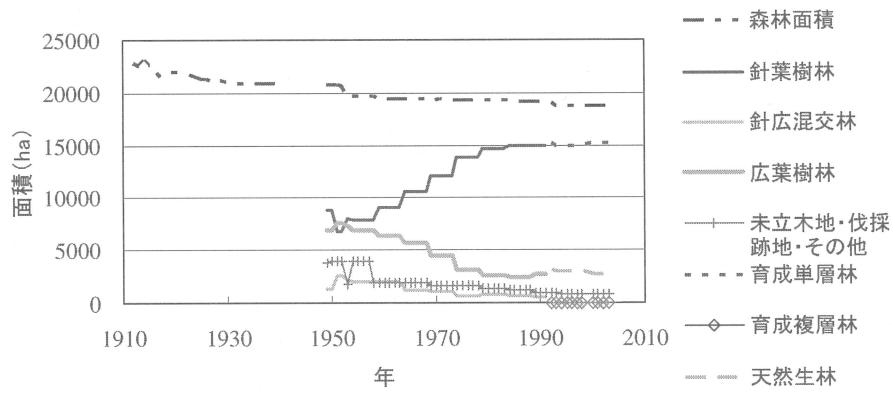


図-1 指標1.1.aに関する統計値の変化（高萩事業区）

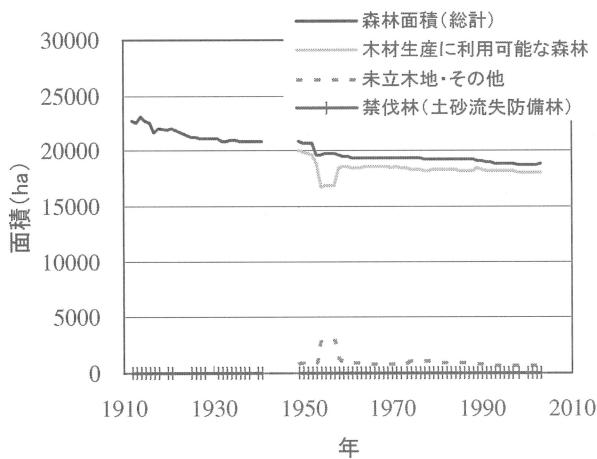


図-2 指標2.aに関する統計値

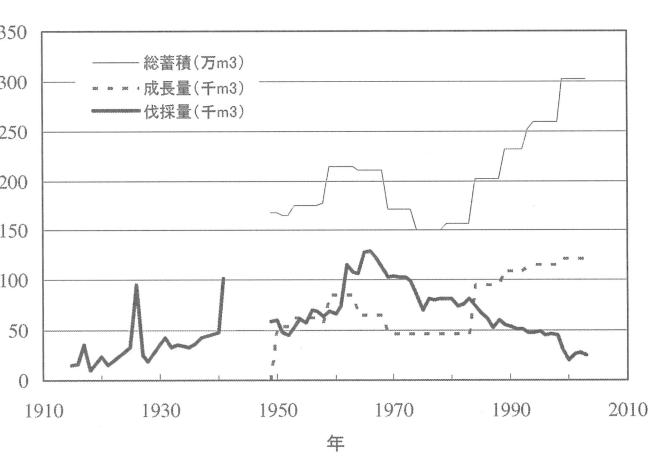


図-3 指標2.b及び2.dに関する統計値

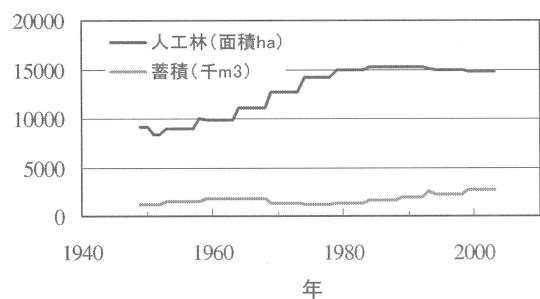


図-4 指標2.cに関する統計値

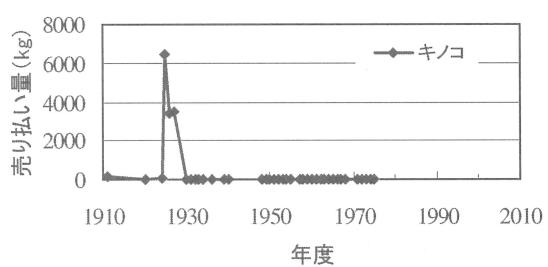


図-5 指標2.eに関する統計値

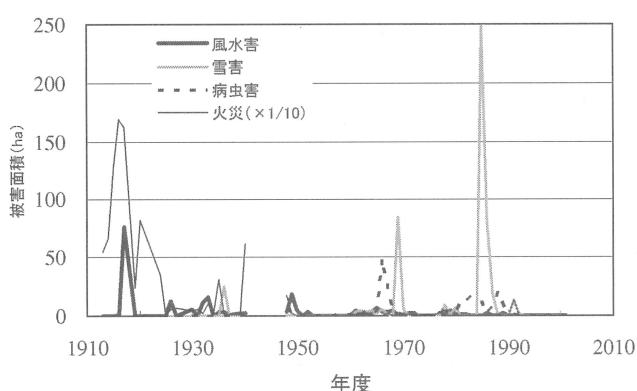


図-6 指標3.a及び3.bに関する統計値

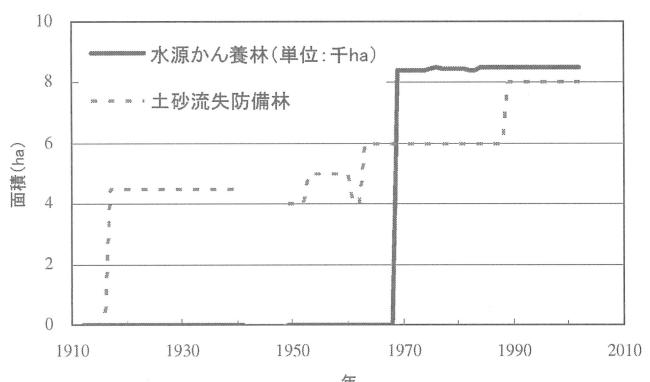


図-7 指標4.aに関する統計値

表-1 モントリオールプロセスの基準・指標（基準1～5）2006年改訂版

**Criterion1 : Conservation of biological diversity** (基準1：生物多様性の保全)

**1.1 Ecosystem diversity** (生態系の多様性)

1.1.a Area and percent of forest by forest ecosystem type, successional stage, age class, and forest ownership or tenure.  
(森林生態系タイプ、遷移段階、齢級及び土地所有権または利用権ごとの森林面積とその割合)

1.1.b Area and percent of forest in protected areas by forest ecosystem type and by age class or successional stage.  
(保護地域にある森林の森林生態系タイプ、齢級または遷移段階ごとの面積とその割合)

1.1.c Fragmentation of forests (森林の分断度合)

**1.2 Species diversity** (種の多様性)

1.2.a The number of native forest associated species (森林に存する自生種の数)

1.2.b The number and status of native forest associated species at risk, as determined by legislation or scientific assessment.  
(法的あるいは科学的評価により絶滅の危機に瀕しているとされている森林に存する自生種の数とその状態)

1.2.c Status of in situ and ex situ efforts focused on conservation of species diversity  
(種の多様性の保全に焦点を当てた生息域内及び生息域外での取組の状況)

**1.3 Genetic diversity** (遺伝的多様性)

1.3.a Number and geographic distribution of forest associated species at risk of losing genetic variation and locally adapted genotypes.  
(森林に存する種で、遺伝子の多様性及び土地に適応する遺伝子型の損失の危機にある種の数とその地域的分布)

1.3.b Population levels of selected representative forest associated species to describe genetic diversity.  
(遺伝的多様性を示す代表的な森林に存する種の集団（個体数）のレベル)

1.3.c Status of in situ and ex situ efforts focused on conservation of genetic diversity  
(遺伝的多様性の保全に焦点を当てた生息域内及び生息域外での取組状況)

**Criterion2 : Maintenance of productive capacity of forest ecosystems** (基準2：森林生態系の生産力の維持)

2.a Area and percent of forest land and net area of forest land available for wood production  
(森林の面積とその割合及び木材生産に利用可能な森林の正味面積)

2.b Total growing stock and annual increment of both merchantable and non-merchantable tree species in forests available for wood production (木材生産に利用可能な森林における商業樹種及び非商業樹種の総蓄積及びその年間増加量)

2.c Area, percent and growing stock of plantations of native and exotic species  
(自生種及び外来種の植林面積、割合及び蓄積)

2.d Annual harvest of wood products by volume and as a percentage of net growth or sustained yield  
(木材の年間収穫量及び純生長量または保続収穫量に対する割合)

2.e Annual harvest of non-wood forest products (非木質林産物の年間収穫量)

**Criterion3 : Maintenance of ecosystem health and vitality** (基準3：森林生態系の健全性と活力の維持)

3.a Area and percent of forest affected by biotic processes and agents(e.g. insects, disease, invasive alien species)beyond reference conditions (標準状態の範囲を超えて生物的プロセス及び要因（例：害虫、病気、侵入性外来種）により影響を受けた森林の面積及びその割合)

3.b Area and percent of forest affected by abiotic agents(e.g. fire, storm land clearance)beyond reference conditions (標準状態の範囲を超えて非生物的要因（例火災、暴風害、土地開発）により影響を受けた森林の面積及びその割合)

**Criterion4 : Conservation and maintenance of soil and water resources** (基準4：土壤及び水資源の保全と維持)

**4.1Protective function** (保全機能)

4.1.a Area and percent of forest whose designation or land management focus is the protection of soil and water resources.  
(土壤及び水資源の保全に焦点をあて指定または土地の管理がなされている森林の面積とその割合)

**4.2 Soil** (土壤)

4.2.a Proportion of forest management activities(e.g. site preparation, harvesting)that meet best management practices or other relevant legislation to protect soil resources (土壤資源を保全するための技術指針や他の関係する法令・通達を満たしている森林経営活動（例：地柄や収穫）の割合)

4.2.b Area and percent of forest land with significant soil degradation (顕著な土壤劣化状態にある森林の面積とその割合)

**4.3 Water** (水)

4.3.a Proportion of forest management activities that meet best management practices or other relevant legislation to protect water related resources such as riparian zones, water quality, quantity and flow regulation  
(河畔地域、水質、水量、流出の平準化などの水に関連する資源を保全するための技術指針や他の関係する法令・通達を満たしている森林経営活動の割合)

4.3.b Area and percent of water bodies, or stream length, in forest areas with significant change in physical, chemical or biological properties from reference conditions (物理的、化学的あるいは生物学的な特性が標準状態に比して重大に変化した森林地域における水系面積とその割合または流路延長)

**Criterion5 : Maintenance of forest contribution to global carbon cycles** (基準5：地球的炭素循環への森林の寄与の維持)

5.a Total forest ecosystem carbon pools and fluxes (森林生態系の総炭素蓄積量及びそのフラックス)

5.b Total forest product carbon pools and fluxes (林産物の総炭素蓄積量及びそのフラックス)

5.d Avoided fossil fuel carbon emissions by using forest biomass for energy

(森林バイオマスのエネルギー利用により回避された化石燃料による炭素排出量)

注) 和文は林野庁による仮訳である。